

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-150607

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl. G11B 7/24
G11B 7/007

(21)Application number : 2000-337582 (71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

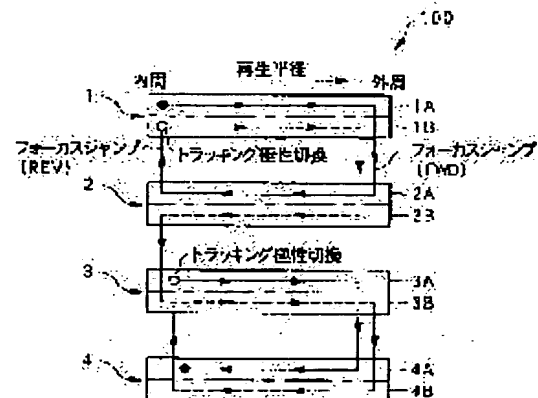
(22)Date of filing : 06.11.2000 (72)Inventor : TATEISHI KIYOSHI

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM, INFORMATION RECORDING DEVICE AND INFORMATION REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a writable optical recording medium whose recording capacity can be increased, manufacturing is easy and reproduction is facilitated.

SOLUTION: In the optical recording medium having a plurality of recording layers of a double spiral structure to record information on both the land track and the groove track, the spiral of a first recording layer 1 is set in a positive direction, and the spiral of a second recording layer 2 is set in the reverse direction. In the first recording layer 1, first information is recorded on either of a land track 1B or a groove track 1A in the direction going to the outer periphery from the inner periphery of the optical recording medium. In the second recording layer 2, second information following the first information is recorded on either of a land track 2B or a groove track 2A in the direction going to the inner periphery from the outer periphery of the optical recording medium.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-150607
(P2002-150607A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B 7/24	5 2 2	G 1 1 B 7/24	5 2 2 P 5 D 0 2 9
	5 6 1		5 6 1 B 5 D 0 9 0
7/007		7/007	

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-337582 (P2000-337582)

(22) 出願日 平成12年11月6日 (2000.11.6)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 立石 潔

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ

イオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100083839

弁理士 石川 泰男

Fターム(参考) 5D029 JB13 WA09

5D090 AA01 BB03 BB05 CC14 FF15

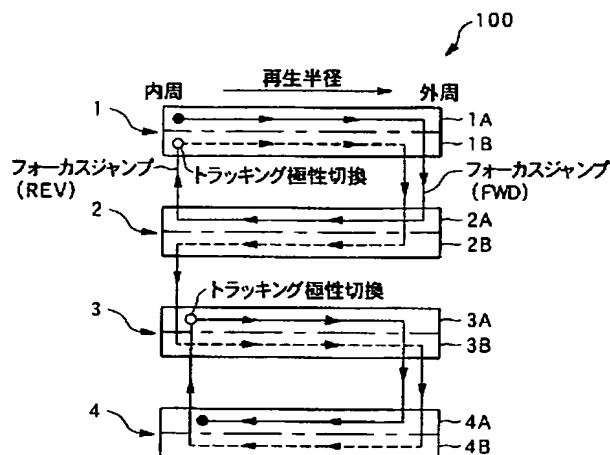
GG02

(54) 【発明の名称】 光記録媒体、情報記録装置および情報再生装置

(57) 【要約】

【課題】 記録容量を増加させることができるとともに、製造が容易で、かつ再生を容易なものとすることができる書き込み可能な光記録媒体を提供する。

【解決手段】 ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の記録層を複数有する光記録媒体であって、第1の記録層1のスパイラルは正方向とされ、第2の記録層2のスパイラルは逆方向とされ、第1の記録層1では、ランドトラック1Bまたはグルーブトラック1Aのいずれかに光記録媒体の内周から外周に向かう方向に第1の情報が記録され、第2の記録層2では、ランドトラック2Bまたはグルーブトラック2Aのいずれかに光記録媒体の外周から内周に向かう方向に第1の情報に続く第2の情報が記録される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の記録層を複数有する光記録媒体であって、

前記記録層のうち第 1 の記録層のスパイラルは正方向とされ、

前記記録層のうち第 2 の記録層のスパイラルは逆方向とされ、

前記第 1 の記録層では、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに前記光記録媒体の内周から外周に向かう方向に第 1 の情報が記録され、前記第 2 の記録層では、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに前記光記録媒体の外周から内周に向かう方向に前記第 1 の情報に続く第 2 の情報が記録されることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の記録層を複数有する光記録媒体であって、

前記記録層のうち第 1 の記録層のスパイラルは正方向とされ、

前記記録層のうち第 2 の記録層のスパイラルは逆方向とされ、

前記第 1 の記録層では、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに前記光記録媒体の外周から内周に向かう方向に第 1 の情報が記録され、前記第 2 の記録層では、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに前記光記録媒体の内周から外周に向かう方向に前記第 1 の情報に続く第 2 の情報が記録されることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 3】 前記第 1 の記録層のランドトラックまたはグルーブトラックのうち前記第 1 の情報が記録されていない方には前記第 2 の情報に続く第 3 の情報が記録され、前記第 2 の記録層のランドトラックまたはグルーブトラックのうち前記第 2 の情報が記録されていない方には前記第 3 の情報に続く第 4 の情報が記録されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光記録媒体。

【請求項 4】 前記第 1 の情報は前記第 1 の記録層のランドトラックに、前記第 2 の情報は前記第 2 の記録層のランドトラックに、それぞれ記録されることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

【請求項 5】 前記第 1 の情報は前記第 1 の記録層のグルーブトラックに、前記第 2 の情報は前記第 2 の記録層のグルーブトラックに、それぞれ記録されることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

【請求項 6】 前記第 1 の記録層および前記第 2 の記録層は、それぞれ前記光記録媒体の内周から外周に向けて N 個の区間（区間 1～区間 N）に分割され、

前記第 1 の記録層の区間 n（ $n: 1$ 以上 N 以下の自然数）では、ランドトラックまたはグルーブトラックのい

ずれかに前記光記録媒体の内周から外周に向かう方向に第 1 の情報が記録され、前記第 2 の記録層の区間 n では、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに前記光記録媒体の外周から内周に向かう方向に前記第 1 の情報に続く第 2 の情報が記録されることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 7】 前記第 2 の記録層の区間 n の外周端は前記第 1 の記録層の区間 n の外周端よりも前記光記録媒体の外周寄りに位置することを特徴とする請求項 6 に記載の光記録媒体。

【請求項 8】 前記第 1 の記録層および前記第 2 の記録層は、それぞれ前記光記録媒体の内周から外周に向けて N 個の区間（区間 1、区間 2…区間 N）に分割され、前記第 1 の記録層の区間 n（ $n: 1$ 以上 N 以下の自然数）では、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに前記光記録媒体の外周から内周に向かう方向に第 1 の情報が記録され、前記第 2 の記録層の区間 n では、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに前記光記録媒体の内周から外周に向かう方向に前記第 1 の情報に続く第 2 の情報が記録されることを特徴とする請求項 2 に記載の光記録媒体。

【請求項 9】 前記第 2 の記録層の区間 n の内周端は前記第 1 の記録層の区間 n の内周端よりも前記光記録媒体の内周寄りに位置することを特徴とする請求項 8 に記載の光記録媒体。

【請求項 10】 前記第 1 の情報は前記第 1 の記録層の区間 n のランドトラックに、前記第 2 の情報は前記第 2 の記録層の区間 n のランドトラックに、それぞれ記録されることを特徴とする請求項 6～9 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

【請求項 11】 前記第 1 の情報は前記第 1 の記録層の区間 n のグルーブトラックに、前記第 2 の情報は前記第 2 の記録層の区間 n のグルーブトラックに、それぞれ記録されることを特徴とする請求項 6～9 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

【請求項 12】 ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の記録層を複数有する光記録媒体であって、

少なくとも前記記録層として第 1 の記録層、第 2 の記録層、第 3 の記録層および第 4 の記録層を有し、

前記第 1 の記録層および前記第 3 の記録層のスパイラルは正方向とされ、

前記第 2 の記録層および前記第 4 の記録層のスパイラルは逆方向とされ、

情報を記録する順序として、光記録媒体の内周から外周に向かう第 1 の記録方向と、光記録媒体の外周から内周に向かう第 2 の記録方向とが規定され、

前記第 1 の記録層および前記第 3 の記録層の記録方向は、前記第 1 の記録方向および前記第 2 の記録方向の一方とされ、

10

20

30

40

50

前記第2の記録層および前記第4の記録層の記録方向は、前記第1の記録方向および前記第2の記録方向の他方とされ、

物理アドレスを、前記第1の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの一方、前記第2の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの一方、前記第1の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの他方、前記第2の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの他方、前記第3の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの一方、前記第4の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの一方、前記第3の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの他方、前記第4の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの他方、の順に割当ててことを特徴とする光記録媒体。

【請求項13】 ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の少なくとも第1の記録層と第2記録層とを有する光記録媒体に情報を記録する情報記録装置であって、

前記第1の記録層のスパイラルは正方向とされ、

前記第2の記録層のスパイラルは逆方向とされ、

情報を記録する順序として、光記録媒体の内周から外周に向かう第1の記録方向と、光記録媒体の外周から内周に向かう第2の記録方向とが規定され、

前記第1の記録層には、前記第1の記録方向および前記第2の記録方向の一方で記録し、

前記第2の記録層には、前記第1の記録方向および前記第2の記録方向の他方で記録し、

物理アドレスを、前記第1の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの一方、前記第2の記録層の前記ランドトラックおよびグルーブトラックの一方、前記第1の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの他方、前記第2の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの他方の順に割当てて記録することを特徴とする情報記録装置。

【請求項14】 ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の少なくとも第1の記録層と第2記録層とを有する光記録媒体の情報を再生する情報再生装置であって、

前記第1の記録層のスパイラルは正方向とされ、

前記第2の記録層のスパイラルは逆方向とされ、

情報を再生する順序として、光記録媒体の内周から外周に向かう第1の再生方向と、光記録媒体の外周から内周に向かう第2の再生方向とが規定され、

前記第1の記録層は、前記第1の再生方向および前記第2の再生方向の一方で再生し、

前記第2の記録層は、前記第1の再生方向および前記第2の再生方向の他方で再生し、

前記第1の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの一方、前記第2の記録層の前記ランドトラックお

よびグルーブトラックの一方、前記第1の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの他方、前記第2の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの他方の順に割当てられた物理アドレスに従って情報を再生することを特徴とする情報再生装置。

【請求項15】 ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の少なくとも第1の記録層と第2記録層とを有する光記録媒体の情報を再生する情報再生装置であって、

前記第1の記録層のスパイラルは正方向とされ、

前記第2の記録層のスパイラルは逆方向とされ、

前記第1の記録層には、前記光記録媒体の内周から外周に向かう方向に情報が記録され、

前記第2の記録層には、前記光記録媒体の外周から内周に向かう方向に情報が記録され、

前記第1の記録層および前記第2の記録層は、それぞれ前記光記録媒体の内周から外周に向けてN個の区間(区間1～区間N)に分割され、

前記第1の記録層の区間n (n: 1以上N以下の自然

数)では、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに第1の情報が記録され、前記第2の記録層の区間nでは、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに前記第1の情報に続く第2の情報が記録され、

前記第1の情報を物理アドレスに従って再生した後、前記第1の記録層から前記第2の記録層へフォーカスジャンプするとともに、ピックアップの焦点を所定量だけ前記光記録媒体の内周方向へスライドさせた後に前記第2の情報を物理アドレスに従って再生するように前記ピックアップを駆動する駆動装置を備えることを特徴とする情報再生装置。

【請求項16】 ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の少なくとも第1の記録層と第2記録層とを有する光記録媒体の情報を再生する情報再生装置であって、

前記第1の記録層のスパイラルは正方向とされ、

前記第2の記録層のスパイラルは逆方向とされ、

前記第1の記録層には、前記光記録媒体の外周から内周に向かう方向に情報が記録され、

前記第2の記録層には、前記光記録媒体の内周から外周に向かう方向に情報が記録され、

前記第1の記録層および前記第2の記録層は、それぞれ前記光記録媒体の内周から外周に向けてN個の区間(区間1～区間N)に分割され、

前記第1の記録層の区間n (n: 1以上N以下の自然

数)では、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに第1の情報が記録され、前記第2の記録層の区間nでは、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに前記第1の情報に続く第2の情報が記録され、

前記第1の情報を物理アドレスに従って再生した後、前記第1の記録層から前記第2の記録層へフォーカスジャ

ンプするとともに、ピックアップの焦点を所定量だけ前記光記録媒体の外周方向へスライドさせた後に前記第2の情報を物理アドレスに従って再生するように前記ピックアップを駆動する駆動装置を備えることを特徴とする情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の記録層を有する書き込み可能な光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】記録可能な光記録媒体として、DVD-RAMディスクが知られている。このディスクは単独の記録層を有する、いわゆるランド・グループ・シングル・スパイラル構造を採り、1回転に1回、案内溝（グループ）を1トラック分オフセットさせることにより、ランドとグループとを交互に接続させて1つのスパイラルを形成するようにしている。このスパイラルをトレースすることにより、すべてのランドとグループを連続してトレースすることが可能となる。したがって、物理アドレスはランドトラックとグループトラックとで交互に更

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のDVD-RAMは単独の記録層を備えるものであるため、記録容量を増加させるためには、記録層を複数設ける必要がある。また、ランド・グループ・シングル・スパイラル構造では、1回転ごとにランドトラックとグループトラックを接続しなければならないため、ディスクを作成する際に、1回転ごとに正確に1トラック分案内溝をシフトしなければならない、ディスクの作成が容易でない。また、情報を記録・再生するときに、1回転ごとにランドトラックとグループトラックとが切り換わるため、1回転ごとに正確なタイミングでトラッキング極性を反転させる必要があり、トラッキングサーボが容易ではない。したがって、単にランド・グループ・シングル・スパイラル構造を採る複数の記録層を備える場合には、同様の問題が発生する。

【0004】本発明は、記録容量を増加させることができるとともに、製造が容易で、かつ再生を容易なものとするのできる書き込み可能な光記録媒体を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の光記録媒体は、ランドトラックおよびグループトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の記録層を複数有する光記録媒体であって、第1の記録層（1）のスパイラルは正方向とされ、第2の記録層（2）のスパイラルは逆方向とされ、第1の記録層（1）では、ランドトラック（1B）またはグループトラック（1A）のいずれかに光記録媒体の内周から外周に向かう方向に第1の情報が

記録され、第2の記録層（2）では、ランドトラック（2B）またはグループトラック（2A）のいずれかに光記録媒体の外周から内周に向かう方向に第1の情報に続く第2の情報が記録されることを特徴とする。

【0006】この光記録媒体によれば、複数の記録層に含まれる第1の記録層のスパイラル構造および複数の記録層に含まれる第2の記録層のスパイラル構造は、互いにスパイラルの向きが逆方向とされ、第1の記録層では、ランドトラックまたはグループトラックのいずれかに光記録媒体の内周から外周に向かう方向に第1の情報が記録され、第2の記録層では、ランドトラックまたはグループトラックのいずれかに光記録媒体の外周から内周に向かう方向に第1の情報に続く第2の情報が記録されるので、光記録媒体を同一方向に回転させつつ、ピックアップの焦点を切換えるだけで第1の情報に引き続いて第2の情報を読み取ることができ、ピックアップを半径方向に大きく移動させる必要がない。したがって、第1の情報と第2の情報とを連続的に読み取ることができ。また、ダブルスパイラル構造を採るため、光記録媒体を容易に製造することができるとともに、頻繁にトラッキング極性を切換える必要がないため再生が容易となる。

【0007】本発明の光記録媒体は、ランドトラックおよびグループトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の記録層を複数有する光記録媒体であって、第1の記録層（1）のスパイラルは正方向とされ、第2の記録層（2）のスパイラルは逆方向とされ、第1の記録層（1）では、ランドトラック（1B）またはグループトラック（1A）のいずれかに光記録媒体の外周から内周に向かう方向に第1の情報が記録され、第2の記録層（2）では、ランドトラック（2B）またはグループトラック（2A）のいずれかに光記録媒体の内周から外周に向かう方向に第1の情報に続く第2の情報が記録されることを特徴とする。

【0008】この光記録媒体によれば、複数の記録層に含まれる第1の記録層のスパイラル構造および複数の記録層に含まれる第2の記録層のスパイラル構造は、互いにスパイラルの向きが逆方向とされ、第1の記録層では、ランドトラックまたはグループトラックのいずれかに光記録媒体の外周から内周に向かう方向に第1の情報が記録され、第2の記録層では、ランドトラックまたはグループトラックのいずれかに光記録媒体の内周から外周に向かう方向に第1の情報に続く第2の情報が記録されるので、光記録媒体を同一方向に回転させつつ、ピックアップの焦点を切換えるだけで第1の情報に引き続いて第2の情報を読み取ることができ、ピックアップを半径方向に大きく移動させる必要がない。したがって、第1の情報と第2の情報とを連続的に読み取ることができ。また、ダブルスパイラル構造を採るため、光記録媒体を容易に製造することができるとともに、頻繁にトラ

10

20

30

40

50

ッキング極性を切換える必要がないため再生が容易となる。

【0009】第1の記録層(1)のランドトラック(1B)またはグルーブトラック(1A)のうち第1の情報が記録されていない方には第2の情報に続く第3の情報が記録され、第2の記録層(2)のランドトラック(2B)またはグルーブトラック(2A)のうち第2の情報が記録されていない方には第3の情報に続く第4の情報が記録されていてもよい。

【0010】第1の情報は第1の記録層のランドトラックに、第2の情報は第2の記録層のランドトラックに、それぞれ記録されてもよい。この場合には、第1の記録層のランドトラックから第2の記録層のランドトラックにピックアップの焦点をフォーカスジャンプさせた際に、トラッキング極性を切換える必要がない。

【0011】第1の情報は第1の記録層のグルーブトラックに、第2の情報は第2の記録層のグルーブトラックに、それぞれ記録されてもよい。この場合には、第1の記録層のグルーブトラックから第2の記録層のグルーブトラックにピックアップの焦点をフォーカスジャンプさせた際に、トラッキング極性を切換える必要がない。

【0012】第1の記録層(21, 31)および第2の記録層(22, 32)は、それぞれ光記録媒体の内周から外周に向けてN個の区間(区間1~区間N)に分割され、第1の記録層(21, 31)の区間n(n:1以上N以下の自然数)では、ランドトラック(21B, 31B)またはグルーブトラック(21A, 31A)のいずれかに光記録媒体の内周から外周に向かう方向に第1の情報が記録され、第2の記録層(22, 32)の区間nでは、ランドトラック(22B, 32B)またはグルーブ

トラック(22A, 32A)のいずれかに光記録媒体の外周から内周に向かう方向に第1の情報に続く第2の情報が記録されてもよい。

【0013】この場合には、光記録媒体を同一方向に回転させつつ、ピックアップの焦点を切換えるだけで第1の記録層の区間nに記録された第1の情報に引き続いて第2の記録層の区間nに記録された第2の情報を読み取ることができ、ピックアップを半径方向に大きく移動させる必要がない。したがって、第1の情報と第2の情報とを連続的に読み取ることができる。

【0014】第2の記録層(32)の区間nの外周端は第1の記録層(31)の区間nの外周端よりも光記録媒体の外周寄りに位置してもよい。この場合には、第1の記録層から第2の記録層にフォーカスジャンプした際に、ピックアップの焦点を確実に第2の記録層の区間nに移動させることができる。

【0015】第1の記録層および第2の記録層は、それぞれ光記録媒体の内周から外周に向けてN個の区間(区間1~区間N)に分割され、第1の記録層の区間n(n:1以上N以下の自然数)では、ランドトラックま

たはグルーブトラックのいずれかに前記光記録媒体の外周から内周に向かう方向に第1の情報が記録され、前記第2の記録層の区間nでは、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれかに前記光記録媒体の内周から外周に向かう方向に前記第1の情報に続く第2の情報が記録されていてもよい。

【0016】この場合には、光記録媒体を同一方向に回転させつつ、ピックアップの焦点を切換えるだけで第1の記録層の区間nに記録された第1の情報に引き続いて第2の記録層の区間nに記録された第2の情報を読み取ることができ、ピックアップを半径方向に大きく移動させる必要がない。したがって、第1の情報と第2の情報とを連続的に読み取ることができる。

【0017】第2の記録層の区間nの内周端は前記第1の記録層の区間nの内周端よりも前記光記録媒体の内周寄りに位置してもよい。この場合には、第1の記録層から第2の記録層にフォーカスジャンプした際に、ピックアップの焦点を確実に第2の記録層の区間nに移動させることができる。

【0018】第1の情報は第1の記録層の区間nのランドトラックに、第2の情報は第2の記録層の区間nのランドトラックに、それぞれ記録されてもよい。この場合には、第1の記録層のグルーブトラックから第2の記録層のグルーブトラックにピックアップの焦点をフォーカスジャンプさせた際に、トラッキング極性を切換える必要がない。

【0019】第1の情報は第1の記録層の区間nのグルーブトラックに、第2の情報は第2の記録層の区間nのグルーブトラックに、それぞれ記録されてもよい。この場合には、第1の記録層のグルーブトラックから第2の記録層のグルーブトラックにピックアップの焦点をフォーカスジャンプさせた際に、トラッキング極性を切換える必要がない。

【0020】本発明の光記録媒体は、ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の記録層を複数有する光記録媒体であって、少なくとも記録層として第1の記録層(1)、第2の記録層(2)、第3の記録層(3)および第4の記録層(4)を有し、情報を記録する順序として、光記録媒体の内周から外周に向かう第1の記録方向と、光記録媒体の外周から内周に向かう第2の記録方向とが規定され、第1の記録層(1)および第3の記録層(3)の記録方向は、第1の記録方向および第2の記録方向の一方とされ、第2の記録層(2)および第4の記録層(4)の記録方向は、第1の記録方向および第2の記録方向の他方とされ、物理アドレスを、第1の記録層(1)のランドトラック(1B)およびグルーブトラック(1A)の一方、第2の記録層(2)のランドトラック(2B)およびグルーブトラック(2A)の一方、第1の記録層(1)のランドトラック(1B)およびグルーブトラッ

ク(1A)の他方、第2の記録層(2)のランドトラック(2B)およびグルーブトラック(2A)の他方、第3の記録層(3)のランドトラック(3B)およびグルーブトラック(3A)の一方、第4の記録層(4)のランドトラック(4B)およびグルーブトラック(4A)の一方、第3の記録層(3)のランドトラック(3B)およびグルーブトラック(3A)の他方、第4の記録層(4)のランドトラック(4B)およびグルーブトラック(4A)の他方、の順に割当ててことを特徴とする。

【0021】この光記録媒体によれば、光記録媒体を同一方向に回転させつつ、ピックアップの焦点を切替えるだけで第1～第4に記録された情報を再生することができ、ピックアップを半径方向に大きく移動させる必要がない。したがって、第1～第4の記録層に記録された情報を連続的に読み取ることができる。また、ダブルスパイラル構造を採るため、光記録媒体を容易に製造することができるとともに、頻繁にトラッキング極性を切替える必要がないため再生が容易となる。

【0022】本発明の情報記録装置は、ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の少なくとも第1の記録層と第2記録層とを有する光記録媒体に情報を記録する情報記録装置であって、情報を記録する順序として、光記録媒体の内周から外周に向かう第1の記録方向と、光記録媒体の外周から内周に向かう第2の記録方向とが規定され、前記第1の記録層には、前記第1の記録方向および前記第2の記録方向の一方で記録し、前記第2の記録層には、前記第1の記録方向および前記第2の記録方向の他方で記録し、物理アドレスを、前記第1の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの一方、前記第2の記録層の前記ランドトラックおよびグルーブトラックの一方、前記第1の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの他方、前記第2の記録層のランドトラックおよびグルーブトラックの他方の順に割当てて記録することを特徴とする。

【0023】この情報記録装置によれば、第1の記録層と第2の記録層とで記録方向を反転させるとともに、第1の記録層および第2の記録層に対して交互に情報を記録するので、光記録媒体を一方に回転させつつ物理アドレス順に情報を記録することができる。

【0024】本発明の情報再生装置は、ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の少なくとも第1の記録層(1)と第2記録層(2)とを有する光記録媒体の情報を再生する情報再生装置であって、情報を再生する順序として、光記録媒体の内周から外周に向かう第1の再生方向と、光記録媒体の外周から内周に向かう第2の再生方向とが規定され、第1の記録層(1)は、第1の再生方向および第2の再生方向の一方で再生し、第2の記録層(2)は、第1の再生方向および前記第2の再生方向の他方で再生

し、第1の記録層(1)のランドトラック(1B)およびグルーブトラック(1A)の一方、第2の記録層(2)のランドトラック(2B)およびグルーブトラック(2A)の一方、第1の記録層(1)のランドトラック(1B)およびグルーブトラック(1A)の他方、第2の記録層(2)のランドトラック(2B)およびグルーブトラック(2A)の他方の順に割当てられた物理アドレスに従って情報を再生することを特徴とする。

【0025】この情報再生装置によれば、第1の記録層と第2の記録層とで再生方向を反転させるとともに、第1の記録層および第2の記録層の情報を交互に再生するので、光記録媒体を一方に回転させつつ物理アドレス順に情報を再生することができる。

【0026】本発明の情報再生装置は、ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の少なくとも第1の記録層(21)と第2記録層(22)とを有する光記録媒体(300)の情報を再生する情報再生装置であって、第1の記録層(21)のスパイラルは正方向とされ、第2の記録層(22)のスパイラルは逆方向とされ、第1の記録層(21)には、光記録媒体(300)の内周から外周に向かう方向に情報が記録され、第2の記録層(22)には、光記録媒体(300)の外周から内周に向かう方向に情報が記録され、第1の記録層(21)および第2の記録層(22)は、それぞれ光記録媒体(300)の内周から外周に向けてN個の区間(区間1～区間N)に分割され、第1の記録層(21)の区間n(n:1以上N以下の自然数)では、ランドトラック(21B)またはグルーブトラック(21A)のいずれかに第1の情報が記録され、第2の記録層(22)の区間nでは、ランドトラック(22B)またはグルーブトラック(22A)のいずれかに第1の情報に続く第2の情報が記録され、第1の情報を物理アドレスに従って記録または再生した後、第1の記録層(21)から第2の記録層(22)へフォーカスジャンプするとともに、ピックアップ(51)の焦点を所定量だけ光記録媒体(300)の外周または内周方向へスライドさせた後に第2の情報を物理アドレスに従って記録または再生するようにピックアップ(51)を駆動する駆動装置(55)を備えることを特徴とする。

【0027】この情報再生装置によれば、フォーカスジャンプの際に、第1の記録層と第2の記録層の同一区間nにおいて他の区間との境界位置をずらしたために、境界位置でフォーカスジャンプする際に他の区間に焦点を合せることが無くなるので、ピックアップの焦点を確実に第2の記録層(22)の同一の区間nに移動させることができる。したがって、区間ごとに異なる回転数で記録再生する場合、区間の境界位置でフォーカスジャンプした後に同一区間に焦点が合うため、回転数を変化させる必要がなく、アドレス再生が容易になる。

【0028】本発明の情報再生装置は、ランドトラックおよびグルーブトラックの両方に情報を記録するダブルスパイラル構造の少なくとも第1の記録層(21)と第2記録層(22)とを有する光記録媒体(300)の情報再生装置であって、第1の記録層(21)のスパイラルは正方向とされ、第2の記録層(22)のスパイラルは逆方向とされ、第1の記録層(21)には、光記録媒体(300)の外周から内周に向かう方向に情報が記録され、第2の記録層(22)には、光記録媒体(300)の内周から外周に向かう方向に情報が記録され、第1の記録層(21)および第2の記録層(22)は、それぞれ光記録媒体(300)の内周から外周に向けてN個の区間(区間1～区間N)に分割され、第1の記録層(21)の区間n(n:1以上N以下の自然数)では、ランドトラック(21B)またはグルーブトラック(21A)のいずれかに第1の情報が記録され、第2の記録層(22)の区間nでは、ランドトラック(22B)またはグルーブトラック(22A)のいずれかに第1の情報に続く第2の情報が記録され、第1の情報を物理アドレスに従って再生した後、第1の記録層(21)から第2の記録層(22)へフォーカスジャンプするとともに、ピックアップ(51)の焦点を所定量だけ光記録媒体(300)の内周または外周方向へスライドさせた後に第2の情報を物理アドレスに従って記録または再生するようにピックアップ(51)を駆動する駆動装置(55)を備えることを特徴とする。

【0029】この情報再生装置によれば、フォーカスジャンプの際に、第1の記録層と第2の記録層の同一区間nにおいて他の区間との境界位置をずらしたために、境界位置でフォーカスジャンプする際に他の区間に焦点を合せることが無くなるので、ピックアップの焦点を確実に第2の記録層(22)の同一の区間nに移動させることができる。したがって、区間ごとに異なる回転数で記録再生する場合、区間の境界位置でフォーカスジャンプした後に同一区間に焦点が合うため、回転数を変化させる必要がなく、アドレス再生が容易になる。

【0030】なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【0031】

【発明の実施の形態】—第1の実施形態—

以下、図1～図3を参照して、本発明の光記録媒体の第1の実施形態について説明する。

【0032】図1は第1の実施形態の光記録媒体としての光ディスクの記録層の構成を模式的に示す図、図2は各記録層の構成を模式的に示す図である。図1に示すように光ディスク100は順次積層される第1の記録層1、第2の記録層2、第3の記録層3および第4の記録層4を備える。第1の記録層1にはグルーブトラック1Aおよびランドトラック1Bが、第2の記録層2にはグ

ループトラック2Aおよびランドトラック2Bが、第3の記録層3にはグルーブトラック3Aおよびランドトラック3Bが、第4の記録層4にはグルーブトラック4Aおよびランドトラック4Bが、それぞれ螺旋状に形成されている。すなわち、各記録層はグルーブトラックおよびランドトラックの両方に情報を記録可能なダブルスパイラル構造を有する。

【0033】図2(a)および図2(c)に示すように第1の記録層1および第3の記録層3は正方向のスパイラル構造を、図2(b)および図2(d)に示すように第2の記録層2および第4の記録層4は逆方向のスパイラル構造を、それぞれとる。なお、図2においてスパイラルの正方向および逆方向は便宜的に定めたものであり、スパイラルの正逆は互いに逆方向であることを意味するに過ぎない。スパイラルの正方向あるいは逆方向は絶対的な方向を定めるものではない。

【0034】図1および図2(a)に示すように、第1の記録層1のグルーブトラック1Aおよびランドトラック1Bには、それぞれ光ディスク100の内周から外周に向かう方向に情報が記録される。図1および図2

(b)に示すように、第2の記録層2のグルーブトラック2Aおよびランドトラック2Bには、それぞれ光ディスク100の外周から内周に向かう方向に情報が記録される。図1および図2(c)に示すように、第3の記録層3のグルーブトラック3Aおよびランドトラック3Bには、それぞれ光ディスク100の内周から外周に向かう方向に情報が記録される。図1および図2(d)に示すように、第4の記録層4のグルーブトラック4Aおよびランドトラック4Bには、それぞれ光ディスク100の外周から内周に向かう方向に情報が記録される。図2(a)～(d)に示す矢印P1～P4は、それぞれ第1～第4の記録層における記録方向(再生方向)を示している。

【0035】図1に示すように、光ディスク100における物理アドレスは、第1の記録層1のグルーブトラック1A、第2の記録層2のグルーブトラック2A、第1の記録層1のランドトラック1B、第2の記録層2のランドトラック2B、第3の記録層3のランドトラック3B、第4の記録層4のランドトラック4B、第3の記録層3のグルーブトラック3A、第4の記録層4のグルーブトラック4Aの順に割当てられている。

【0036】図3は光ディスク100に情報を記録するとともに、光ディスク100に記録された情報を再生する情報記録再生装置50の構成を示すブロック図である。図3に示すように、情報記録再生装置50はレーザー光51Aにより光ディスク100の各記録層に情報を書き込むとともに各記録層の情報を読み取るピックアップ51と、ピックアップ51からの情報に基づいてトラッキングのずれを検出するトラッキング検出回路52と、グルーブトラックとランドトラックとの間での読み

取りトラックの切換えに応じてトラッキングの極性を切換える極性切換回路 53 と、トラッキング検出回路 52 から出力された信号を整形する位相補償回路 54 と、位相補償回路 54 から信号を受ける駆動回路 55 と、駆動回路 55 から信号を受けてピックアップ 51 を駆動し、これによりトラッキングを調整するトラッキングアクチュエータ 56 と、ピックアップ 51 から情報に基づいてフォーカスのずれを検出するフォーカス検出回路 58 と、フォーカス検出回路 58 の信号を整形する位相補償回路 59 と、フォーカスジャンプを制御するフォーカスジャンプ制御回路 60 と、位相補償回路 59 またはフォーカスジャンプ制御回路 60 から信号を受ける駆動回路 61 と、駆動回路 61 に入力する信号として位相補償回路 59 およびフォーカスジャンプ制御回路 60 の出力信号のいずれかを選択する選択スイッチ 62 と、駆動回路 61 から信号を受けてピックアップ 51 のフォーカスを調整するフォーカスアクチュエータ 63 と、情報再生装置 50 の各部を制御する CPU 65 とを備える。

【0037】図 3 に示すように、CPU 65 は極性切換回路 53 に向けてトラッキングの極性を切換える指令を送出する。また、CPU 65 はフォーカスジャンプ制御回路 60 に向けてレーザー光の焦点を別の記録層にジャンプさせるためのフォーカスジャンプの指令を送出する。

【0038】次に、光ディスク 100 に記録された情報の読み取り方法について説明する。

【0039】光ディスク 100 に記録された情報を上記の物理アドレス順に読み取る場合には、まず、光ディスク 100 を図 2 (a) ~ 図 2 (d) の各図について反時計回り方向に回転させつつ、ピックアップを光ディスク 100 の内周から外周に向けて移動させることにより、第 1 の記録層 1 のグルーブトラック 1A に記録された情報を所定の順序で読み取る。以下、光ディスク 100 を同一方向に回転させ続ける。

【0040】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第 1 の記録層 1 から第 2 の記録層 2 に移動し、ピックアップを光ディスク 100 の外周から内周に向けて移動させることにより、第 2 の記録層 2 のグルーブトラック 2A に記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0041】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第 2 の記録層 2 から第 1 の記録層 1 に移動するとともにトラッキングの極性を切換える。次いで、ピックアップを光ディスク 100 の内周から外周に向けて移動させることにより、第 1 の記録層 1 のランドトラック 1B に記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0042】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第 1 の記録層 1 から第 2 の記録層 2 に移動し、ピックアップを光ディスク 100 の外周から内周に

向けて移動させることにより、第 2 の記録層 2 のランドトラック 2B に記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0043】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第 2 の記録層 2 から第 3 の記録層 3 に移動し、ピックアップを光ディスク 100 の内周から外周に向けて移動させることにより、第 3 の記録層 3 のランドトラック 3B に記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0044】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第 3 の記録層 3 から第 4 の記録層 4 に移動し、ピックアップを光ディスク 100 の外周から内周に向けて移動させることにより、第 4 の記録層 4 のランドトラック 4B に記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0045】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第 4 の記録層 4 から第 3 の記録層 3 に移動するとともにトラッキングの極性を切換える。次いで、ピックアップを光ディスク 100 の内周から外周に向けて移動させることにより、第 3 の記録層 3 のグルーブトラック 3A に記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0046】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第 3 の記録層 3 から第 4 の記録層 4 に移動し、ピックアップを光ディスク 100 の外周から内周に向けて移動させることにより、第 4 の記録層 4 のランドトラック 4B に記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0047】以上のように、第 1 ~ 第 4 の記録層のグルーブトラックおよびランドトラックに記録された情報は、光ディスク 100 を同一方向に回転させつつ、ピックアップをディスクに対してディスクの半径方向に相対的に移動させることにより、物理アドレスの順序で読み取ることができる。また、各トラックにおける記録方向が、物理アドレス順に、光ディスク 100 の内周から外周へ向かう方向と、外周から内周へ向かう方向との間で繰り返されるので、ピックアップを光ディスク 100 の半径方向に短時間で大きく移動させる必要はなく、順次トラックをトレースするのみでフォーカスジャンプを行うことで読み取りトラックを切換えることができる。また、グルーブトラックあるいはランドトラックがなるべく連続するように物理アドレスを定めることにより、読み取りトラックの切換え時におけるトラッキング極性の切換え回数を減らすことができる。さらに、光ディスク 100 はダブルスパイラル構造の記録層を有するので、トラッキング極性を 1 回転ごとに頻りに切換える必要もない。

【0048】また、第 1 ~ 第 4 の記録層のグルーブトラックおよびランドトラックに記録される情報は、光ディスク 100 を同一方向に回転させつつピックアップ 51 をディスクの半径方向に相対的に移動させ、レーザー光

を所定のタイミングで照射することにより、物理アドレスに従った順序で情報を記録することができる。

【0049】－第2の実施形態－

以下、図4を参照して本発明の光記録媒体の第2の実施形態について説明する。

【0050】図4は第2の実施形態の光記録媒体としての光ディスクの記録層の構成を模式的に示す図である。図4に示すように光ディスク200は互いに積層される第1の記録層11および第2の記録層12を備える。第1の記録層11にはグルーブトラック11Aおよびランドトラック11Bが、第2の記録層12にはグルーブトラック12Aおよびランドトラック12Bが、それぞれ螺旋状に形成されている。すなわち、各記録層はグルーブトラックおよびランドトラックの両方に情報を記録可能なダブルスパイラル構造を有する。

【0051】第1の記録層1は正方向のスパイラル構造を、第2の記録層2は逆方向のスパイラル構造を、それぞれとる。なお、第1の実施形態と同様、スパイラルの正逆は互いに逆方向であることを意味するに過ぎない。

【0052】第1の記録層11のグルーブトラック11Aおよびランドトラック11Bには、それぞれ光ディスク200の内周から外周に向かう方向に情報が記録される。第2の記録層12のグルーブトラック12Aおよびランドトラック12Bには、それぞれ光ディスク200の外周から内周に向かう方向に情報が記録される。

【0053】光ディスク200における物理アドレスは、第1の記録層11のランドトラック11B、第2の記録層12のグルーブトラック12A、第1の記録層11のグルーブトラック11A、第2の記録層12のランドトラック12Bの順に割当てられている。

【0054】次に、光ディスク200に記録された情報の読み取り方法について説明する。

【0055】光ディスク200に記録された情報を上記の物理アドレス順に読み取る場合には、まず、光ディスク200を一定の方向に回転させつつ、ピックアップを光ディスク200の内周から外周に向けて移動させることにより、第1の記録層11のランドトラック11Bに記録された情報を所定の順序で読み取る。以下、光ディスク200を同一方向に回転させ続ける。

【0056】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第1の記録層11から第2の記録層12に移動するとともにトラッキングの極性を切換える。次いで、ピックアップを光ディスク200の外周から内周に向けて移動させることにより、第2の記録層12のグルーブトラック12Aに記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0057】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第2の記録層12から第1の記録層11に移動し、ピックアップを光ディスク200の内周から外周に向けて移動させることにより、第1の記録層11の

グルーブトラック11Aに記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0058】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第1の記録層11から第2の記録層12に移動するとともにトラッキングの極性を切換える。次いで、ピックアップを光ディスク200の外周から内周に向けて移動させることにより、第2の記録層12のランドトラック12Bに記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0059】以上のように、第1の記録層11および第2の記録層12のグルーブトラックおよびランドトラックに記録された情報は、光ディスク200を同一方向に回転させつつ、ピックアップをディスクに対してディスクの半径方向に相対的に移動させることにより、物理アドレスの順序で読み取ることができる。また、各トラックにおける記録方向が、物理アドレス順に、光ディスク200の内周から外周へ向かう方向と、外周から内周へ向かう方向との間で繰り返されるので、ピックアップを光ディスク200の半径方向に短時間で大きく移動させる必要はなく、フォーカスジャンプを行うことで読み取りトラックを切換えることができる。また、グルーブトラックあるいはランドトラックがなるべく連続するように物理アドレスを定めることにより、読み取りトラックの切換え時におけるトラッキング極性の切換え回数を減らすことができる。

【0060】さらに、光ディスク200はダブルスパイラル構造の記録層を有するので、トラッキング極性を1回転ごとに頻繁に切換える必要もない。

【0061】また、第1の記録層11および第2の記録層12のグルーブトラックおよびランドトラックに記録される情報は、光ディスク200を同一方向に回転させつつピックアップ51をディスクの半径方向に相対的に移動させ、所定のタイミングでレーザー光を照射することにより、物理アドレスに従った順序で情報を記録することができる。

【0062】－第3の実施形態－

以下、図5を参照して、本発明の光記録媒体の第3の実施形態について説明する。

【0063】図5は第3の実施形態の光記録媒体としての光ディスクの記録層の構成を模式的に示す図である。

図5に示すように光ディスク300は互いに積層される第1の記録層21および第2の記録層22を備える。第1の記録層21にはグルーブトラック21Aおよびランドトラック21Bが、第2の記録層22にはグルーブトラック22Aおよびランドトラック22Bが、それぞれ螺旋状に形成されている。すなわち、各記録層はグルーブトラックおよびランドトラックの両方に情報を記録可能なダブルスパイラル構造を有する。

【0064】第1の記録層21は正方向のスパイラル構造を、第2の記録層22は逆方向のスパイラル構造を、

それぞれとる。なお、第1および第2の実施形態と同様、スパイラルの正方向および逆方向は便宜的に定めたものであり、スパイラルの正逆は互いに逆方向であることを意味するに過ぎない。

【0065】図5に示すように、光ディスク300は3つのゾーンに区画されている。第1の記録層21のグルーブトラック21Aは第1のゾーン21Aa、第2のゾーン21Abおよび第3のゾーン21Acに分割されている。第1の記録層21のランドトラック21Bは第1のゾーン21Ba、第2のゾーン21Bbおよび第3のゾーン21Bcに分割されている。第2の記録層22のグルーブトラック22Aは第1のゾーン22Aa、第2のゾーン22Abおよび第3のゾーン22Acに分割されている。第2の記録層22のランドトラック22Bは第1のゾーン22Ba、第2のゾーン22Bbおよび第3のゾーン22Bcに分割されている。

【0066】第1のゾーンにおける物理アドレスは、第1の記録層21のグルーブトラック21Aの第1のゾーン21Aa、第2の記録層22のグルーブトラック22Aの第1のゾーン22Aa、第1の記録層21のランドトラック21Bの第1のゾーン21Ba、第2の記録層22のランドトラック22Bの第1のゾーン22Baの順に割当てられる。

【0067】第2のゾーンにおける物理アドレスは、第1の記録層21のグルーブトラック21Aの第2のゾーン21Ab、第2の記録層22のグルーブトラック22Aの第2のゾーン22Ab、第1の記録層21のランドトラック21Bの第2のゾーン21Bb、第2の記録層22のランドトラック22Bの第2のゾーン22Bbの順に割当てられる。

【0068】第3のゾーンにおける物理アドレスは、第1の記録層21のグルーブトラック21Aの第3のゾーン21Ac、第2の記録層22のグルーブトラック22Aの第3のゾーン22Ac、第1の記録層21のランドトラック21Bの第3のゾーン21Bc、第2の記録層22のランドトラック22Bの第3のゾーン22Bcの順に割当てられる。

【0069】また、第1の記録層21のグルーブトラック21Aおよびランドトラック21Bの各ゾーンには、それぞれ光ディスク300の内周から外周に向かう方向に情報が記録される。第2の記録層22のグルーブトラック22Aおよびランドトラック22Bの各ゾーンには、それぞれ光ディスク300の外周から内周に向かう方向に情報が記録されている。

【0070】次に、光ディスク300に記録された情報の読み取り方法について説明する。

【0071】まず、光ディスク300を一定の方向に回転させつつ、ピックアップを光ディスク300の内周から外周に向けて移動させることにより、ランドトラック21Aの第1のゾーン21Aaに記録された情報を所定

の順序で読み取る。以下、光ディスク300を同一方向に回転させ続ける。

【0072】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第1の記録層21から第2の記録層22に移動する。次いで、ピックアップを光ディスク300の内周に向けて移動させることにより、グルーブトラック22Aの第1のゾーン22Aaに記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0073】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第2の記録層22から第1の記録層21に移動するとともに、トラッキングの極性を切換える。次いで、ピックアップを光ディスク300の外周に向けて移動させることにより、ランドトラック21Bの第1のゾーン21Baに記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0074】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第1の記録層21から第2の記録層22に移動する。次いで、ピックアップを光ディスク300の内周に向けて移動させることにより、ランドトラック22Bの第1のゾーン22Baに記録された情報を所定の順序で読み取る。

【0075】以上のように各トラックの第1ゾーンの情報を読み取った後、ピックアップを駆動して光ディスク300の外周方向にスライドさせるとともに、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第2の記録層22から第1の記録層21に移動する。以下、第2のゾーンおよび第3のゾーンに記録された情報を第1のゾーンと同様の手順に従って読み取る。

【0076】以上のように、第1の記録層11および第2の記録層22のグルーブトラックおよびランドトラックに記録された情報は、光ディスク300を同一方向に回転させつつ、ピックアップをディスクに対してディスクの半径方向に相対的に移動させることにより、物理アドレスの順序で読み取ることができる。また、各トラックにおける記録方向が、物理アドレス順に、光ディスク300の内周から外周へ向かう方向と、外周から内周へ向かう方向との間で繰り返されるので、ピックアップを光ディスク300の半径方向にほとんど移動させることなく、フォーカスジャンプを行うことで読み取りトラックを切換えることができる。また、グルーブトラックあるいはランドトラックがなるべく連続するように物理アドレスを定めることにより、読み取りトラックの切換え時におけるトラッキング極性の切換え回数を減らすことができる。

【0077】さらに、光ディスク300はダブルスパイラル構造の記録層を有するので、トラッキング極性を頻繁に切換える必要もない。

【0078】また、第1の記録層21および第2の記録層22のグルーブトラックおよびランドトラックに記録される情報は、光ディスク300を同一方向に回転させ

つつ記録ヘッドをディスクの半径方向に相対的に移動させることにより、物理アドレスに従った順序で情報を記録することができる。

【0079】なお、図5では光ディスクを3つのゾーンに区画する場合を例示しているが、ゾーンの数はこれに限定されない。数十あるいは100以上のゾーンに区画してもよい。

【0080】第3の実施形態では、第1の記録層1ではディスクの内周から外周に向けて情報が記録され、第2の記録層2ではディスクの外周から内周に向けて情報が記録されているが、第1の記録層1ではディスクの外周から内周に向けて情報を記録するとともに第2の記録層2ではディスクの内周から外周に向けて情報を記録し、各トラックに割当てる物理アドレスの順序を第3の実施形態と同様としてもよい。

【0081】-第4の実施形態-

以下、図6を参照して、本発明の光記録媒体の第4の実施形態について説明する。

【0082】図6は第4の実施形態の光記録媒体としての光ディスクの記録層の構成を模式的に示す図である。図6に示すように光ディスク400は互いに積層される第1の記録層31および第2の記録層32を備える。第1の記録層31にはグルーブトラック31Aおよびランドトラック31Bが、第2の記録層32にはグルーブトラック32Aおよびランドトラック32Bが、それぞれ螺旋状に形成されている。すなわち、各記録層はグルーブトラックおよびランドトラックの両方に情報を記録可能なダブルスパイラル構造を有する。

【0083】第1の記録層31は正方向のスパイラル構造を、第2の記録層32は逆方向のスパイラル構造を、それぞれとる。なお、第1～第3の実施形態と同様、スパイラルの正方向および逆方向は便宜的に定めたものであり、スパイラルの正逆は互いに逆方向であることを意味するに過ぎない。

【0084】図6に示すように、光ディスク400は第3の実施形態と同様、3つのゾーンに区画されている。第1の記録層31のグルーブトラック31Aは第1のゾーン31Aa、第2のゾーン31Abおよび第3のゾーン31Acに分割されている。第1の記録層31のランドトラック31Bは第1のゾーン31Ba、第2のゾーン31Bbおよび第3のゾーン31Bcに分割されている。第2の記録層32のグルーブトラック32Aは第1のゾーン32Aa、第2のゾーン32Abおよび第3のゾーン32Acに分割されている。第2の記録層32のランドトラック32Bは第1のゾーン32Ba、第2のゾーン32Bbおよび第3のゾーン32Bcに分割されている。

【0085】第1のゾーンにおける物理アドレスは、第1の記録層31のグルーブトラック、31Aの第1のゾーン31Aa、第2の記録層32のグルーブトラック 50

2Aの第1のゾーン32Aa、第1の記録層31のランドトラック31Bの第1のゾーン31Ba、第2の記録層32のランドトラック32Bの第1のゾーン32Baの順に割当てられる。

【0086】第2のゾーンにおける物理アドレスは、第1の記録層31のグルーブトラック31Aの第2のゾーン31Ab、第2の記録層32のグルーブトラック32Aの第2のゾーン32Ab、第1の記録層31のランドトラック31Bの第2のゾーン31Bb、第2の記録層32のランドトラック32Bの第2のゾーン32Bbの順に割当てられる。

【0087】第3のゾーンにおける物理アドレスは、第1の記録層31のグルーブトラック31Aの第3のゾーン31Ac、第2の記録層32のグルーブトラック32Aの第3のゾーン32Ac、第1の記録層31のランドトラック31Bの第3のゾーン31Bc、第2の記録層32のランドトラック32Bの第3のゾーン32Bcの順に割当てられる。

【0088】また、第1の記録層31のグルーブトラック31Aおよびランドトラック31Bの各ゾーンには、それぞれ光ディスク400の内周から外周に向かう方向に情報が記録される。第2の記録層32のグルーブトラック32Aおよびランドトラック32Bの各ゾーンには、それぞれ光ディスク400の外周から内周に向かう方向に情報が記録されている。

【0089】図5および図6を対比することで明らかに、光ディスク400の第1～第3の各ゾーンは第1の記録層31と第2の記録層32との間で、互いにその位置が光ディスク400の半径方向にずれていることを特徴としている。

【0090】すなわち、第2の記録層32のグルーブトラック32Aの第1のゾーン32Aaおよびランドトラック32Bの第1のゾーン32Baは、第1の記録層31のグルーブトラック31Aの第1のゾーン31Aaおよびランドトラック31Bの第1のゾーン31Baよりも Δr だけ光ディスク400の外周寄りに配置される。

【0091】第2の記録層32のグルーブトラック32Aの第2のゾーン32Abおよびランドトラック32Bの第2のゾーン32Bbは、第1の記録層31のグルーブトラック31Aの第2のゾーン31Abおよびランドトラック31Bの第2のゾーン31Bbよりも Δr だけ光ディスク400の外周寄りに配置される。

【0092】第2の記録層32のグルーブトラック32Aの第3のゾーン32Acおよびランドトラック32Bの第3のゾーン32Bcは、第1の記録層31のグルーブトラック31Aの第3のゾーン31Acおよびランドトラック31Bの第3のゾーン31Bcよりも Δr だけ光ディスク400の外周寄りに配置される。

【0093】次に、光ディスク400に記録された情報の読み取り方法について説明する。

【0094】まず、光ディスク400を一定の方向に回転させつつ、ピックアップを光ディスク400の内周から外周に向けて移動させることにより、ランドトラック31Aの第1のゾーン31Aaに記録された情報を所定の順序で読み取る。以下、光ディスク400を同一方向に回転させ続ける。

【0095】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第1の記録層31から第2の記録層32に移動する。このとき、光ディスク400ではグルーブトラック32Aの第1のゾーン32Aaの外周端がグルーブトラック31Aの第1のゾーン31Aaの外周端よりも Δr だけ光ディスク400の外周寄りにずれているので、フォーカスジャンプ時にピックアップの焦点が第2のゾーン32Abに誤って移動してしまうおそれがない。したがって、その後、ピックアップを光ディスク400の外周に向けて微調することにより、グルーブトラック32Aの第1のゾーン32Aaに記録された情報を確実に読み取ることができる。もし、誤って32Abに移動した場合には、第1ゾーンと第2ゾーンとで規定回転数が異なる場合にアドレスを確認するためには回転数を第2のゾーンの規定値に制御する必要があり、誤ったことを確認するにも時間を要することになる。

【0096】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第2の記録層32から第1の記録層31に移動するとともに、トラッキングの極性を切換える。このとき、光ディスク400ではランドトラック31Bの第1のゾーン31Baの内周端がグルーブトラック32Aの第1のゾーン32Aaの内周端よりも Δr だけ光ディスク400の内周寄りにずれているので、フォーカスジャンプ時にピックアップの焦点が隣の鏡面33またはリードインエリア34に誤って移動してしまうおそれがない。したがって、その後、ピックアップを光ディスク400の内周に向けて微調することにより、ランドトラック31Bの第1のゾーン31Baに記録された情報を確実に読み取ることができる。

【0097】以上のように各トラックの第1ゾーンの情報を読み取った後、ピックアップを駆動して光ディスク400の外周方向にスライドさせるとともに、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第2の記録層22から第1の記録層21に移動する。以下、第2のゾーンおよび第3のゾーンに記録された情報を第1のゾーンと同様の手順に従って読み取る。上記のように、第2のゾーンおよび第3のゾーンは第1のゾーンと同様、第1の記録層31と第2の記録層32との間で、互いにその位置が光ディスク400の半径方向にずれているので、第1の記録層31と第2の記録層32との間でフォーカスジャンプを行った場合に、ピックアップの焦点を隣接するゾーンに誤って移動させることなく、同一のゾーンに確実に移動させることができる。

【0098】以上のように、第1の記録層31および第

2の記録層32のグルーブトラックおよびランドトラックに記録された情報は、光ディスク400を同一方向に回転させつつ、ピックアップをディスクに対してディスクの半径方向に相対的に移動させることにより、物理アドレスの順序で読み取ることができる。また、各ゾーンの各トラックにおける記録方向が、物理アドレス順に、光ディスク400の内周から外周へ向かう方向と、外周から内周へ向かう方向との間で繰り返されるので、ピックアップを光ディスク400の半径方向にほとんど移動させることなく、フォーカスジャンプを行うことで読み取りトラックを切換えることができる。また、グルーブトラックあるいはランドトラックがなるべく連続するように物理アドレスを定めることにより、読み取りトラックの切換え時におけるトラッキング極性の切換え回数を減らすことができる。さらに、本実施形態では、第1の記録層31および第2の記録層32の各ゾーンの位置を互いにずらしているため、フォーカスジャンプの際にピックアップの焦点を所定の同一のゾーンに確実に移動させることができる。

【0099】第1の記録層31および第2の記録層32のグルーブトラックおよびランドトラックに記録される情報は、光ディスク400を同一方向に回転させつつ記録ヘッドをディスクの半径方向に相対的に移動させることにより、例えば、物理アドレスに従った順序で記録することができる。

【0100】なお、図6では光ディスクを3つのゾーンに区画する場合を例示しているが、ゾーンの数はこれに限定されない。数十あるいは100以上のゾーンに区画してもよい。

【0101】—再生装置の実施形態—

以下、図3に示す情報記録再生装置を用いて、第3の実施形態の光記録媒体として示した光ディスク400を再生する場合の動作例について説明する。

【0102】図6に示す光ディスク400を一定の方向に回転させつつ、トラッキングアクチュエータ56を駆動してピックアップの焦点を第1のゾーンの内周端から外周端に向けて移動させることにより、グルーブトラック31Aの第1のゾーン31Aaの情報を読み取る。

【0103】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第1の記録層31から第2の記録層32に移動させるが、このとき、光ディスク400は第1の記録層31と第2の記録層32とでゾーン境界位置が Δr だけ半径方向にずれて配置されているため、グルーブトラック31Aの第1のゾーン31Aaの終了時にグルーブトラック32Aの第1のゾーン32Aaにフォーカスジャンプするとき、第1のゾーン32Aaの外周端は第1のゾーン31Aaに比較して Δr だけ外周へシフトしているため、ジャンプ後に同一ゾーンに確実に焦点を合せることが可能である。その後、ピックアップを光ディスク400の外周から内周方向に移動させることによ

り、グルーブトラック 32A の第 1 のゾーン 32Aa の情報を読み取る。

【0104】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第 2 の記録層 32 から第 1 の記録層 31 に移動するとともにトラッキングの極性を切り替える。このとき、光ディスク 400 は第 2 の記録層 32 と第 1 の記録層 31 とでゾーン境界位置が Δr だけ半径方向にずれて配置されているため、グルーブトラック 32A の第 1 のゾーン 32Aa の終了時にランドトラック 31B の第 1 のゾーン 31Ba にフォーカスジャンプするとき、第 1 のゾーン 31Ba の内周端は第 1 のゾーン 32Aa に比較して Δr だけ内周へシフトしているため、ジャンプ後に同一ゾーンに確実に焦点を合せることが可能である。その後、ピックアップを光ディスク 400 の内周から外周方向に移動させることにより、ランドトラック 31B の第 1 のゾーン 31Ba の情報を読み取る。

【0105】次に、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第 1 の記録層 31 から第 2 の記録層 32 に移動させるが、このとき、光ディスク 400 は第 1 の記録層 31 と第 2 の記録層 32 とでゾーン境界位置が Δr だけ半径方向にずれて配置されているため、ランドトラック 31B の第 1 のゾーン 31Ba の終了時にランドトラック 32B の第 1 のゾーン 32Ba にフォーカスジャンプするとき、第 1 のゾーン 32Ba の外周端は第 1 のゾーン 31Ba に比較して Δr だけ外周へシフトしているため、ジャンプ後に同一ゾーンに確実に焦点を合せることが可能である。その後、ピックアップを光ディスク 400 の外周から内周方向に移動させることにより、ランドトラック 32B の第 1 のゾーン 32Ba の情報を読み取る。

【0106】以上のように各トラックの第 1 ゾーンの情報を読み取った後、ピックアップを光ディスク 400 の外周方向にスライドさせ、フォーカスジャンプによりピックアップの焦点を第 2 の記録層 32 から第 1 の記録層 31 に移動させることにより、第 2 のゾーンおよび第 3 のゾーンに記録された情報を第 1 のゾーンと同様の手順に従って読み取る。

【0107】一般に、光ディスクを複数の記録層を積層して構成する場合、記録層の貼り合わせ精度はそれほど高くないため、光ディスクの半径方向に対して同一位置に位置付けられるべき同一ゾーンが記録層間でずれる可能性がある。同一ゾーンの位置がずれていると、ピックアップをスライドさせずにフォーカスジャンプをした場合、ピックアップの焦点が隣のゾーン等に移行してしま*

* う可能性がある。

【0108】これに対して、本実施形態の再生装置では同一ゾーン内における記録層間のフォーカスジャンプ時に、ピックアップを所定量だけスライドさせるようにしたので、フォーカスジャンプにより隣のゾーンにピックアップの焦点を移動させる誤動作を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の実施形態の光記録媒体としての光ディスクの記録層の構成を模式的に示す図。

【図 2】各記録層の構成を模式的に示す図。

【図 3】情報記録再生装置の構成を示すブロック図。

【図 4】第 2 の実施形態の光記録媒体としての光ディスクの記録層の構成を模式的に示す図。

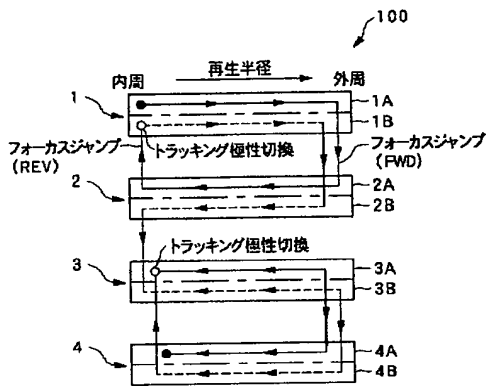
【図 5】第 3 の実施形態の光記録媒体としての光ディスクの記録層の構成を模式的に示す図。

【図 6】第 4 の実施形態の光記録媒体としての光ディスクの記録層の構成を模式的に示す図。

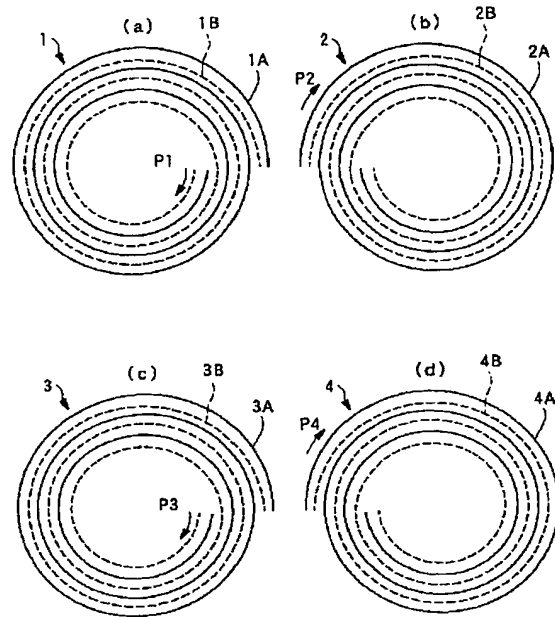
【符号の説明】

- | | |
|-----|---------------------|
| 1 | 第 1 の記録層 |
| 1A | グルーブトラック |
| 1B | ランドトラック |
| 2 | 第 2 の記録層 |
| 2A | グルーブトラック |
| 2B | ランドトラック |
| 3 | 第 3 の記録層 (第 2 の記録層) |
| 3A | グルーブトラック |
| 3B | ランドトラック |
| 4 | 第 4 の記録層 |
| 4A | グルーブトラック |
| 4B | ランドトラック |
| 21 | 第 1 の記録層 |
| 21A | グルーブトラック |
| 21B | ランドトラック |
| 22 | 第 2 の記録層 |
| 22A | グルーブトラック |
| 22B | ランドトラック |
| 31 | 第 1 の記録層 |
| 31A | グルーブトラック |
| 31B | ランドトラック |
| 32 | 第 2 の記録層 |
| 32A | グルーブトラック |
| 32B | ランドトラック |
| 51 | ピックアップ |
| 55 | 駆動回路 (駆動装置) |

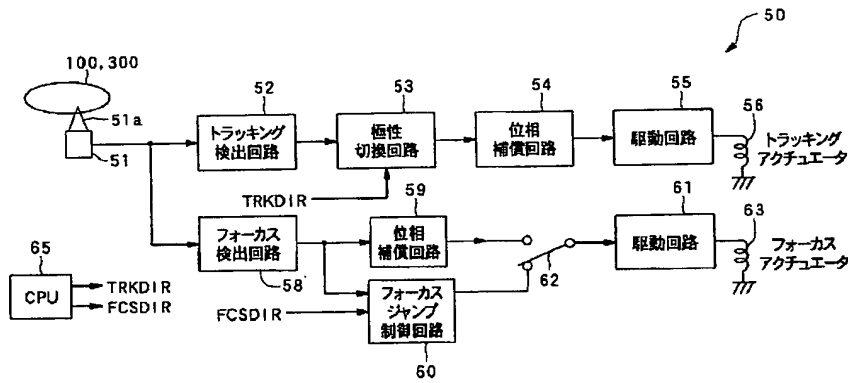
【図 1】



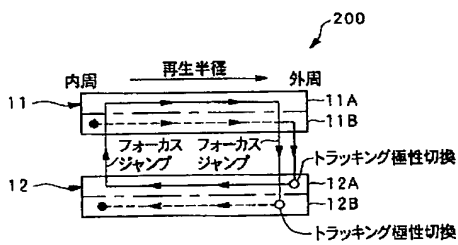
【図 2】



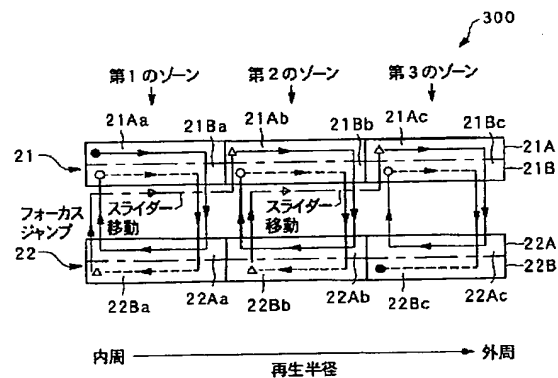
【図 3】



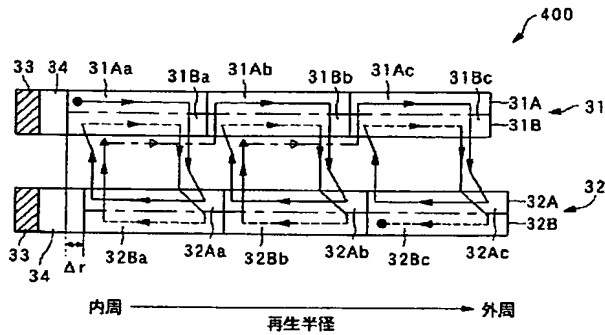
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成13年12月26日(2001.12.26)

【手続補正1】

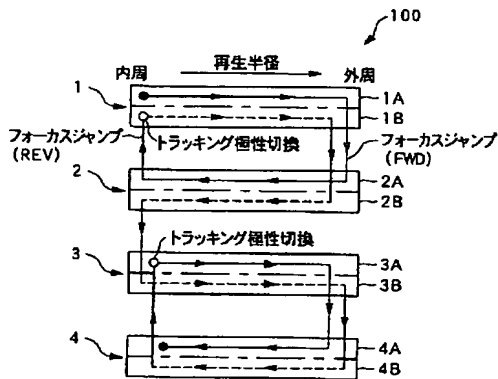
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



【手続補正2】

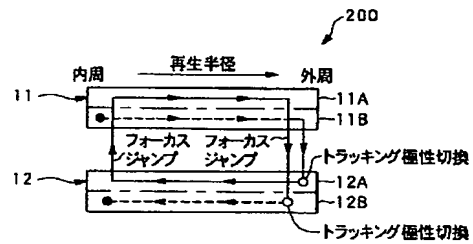
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】



【手続補正3】

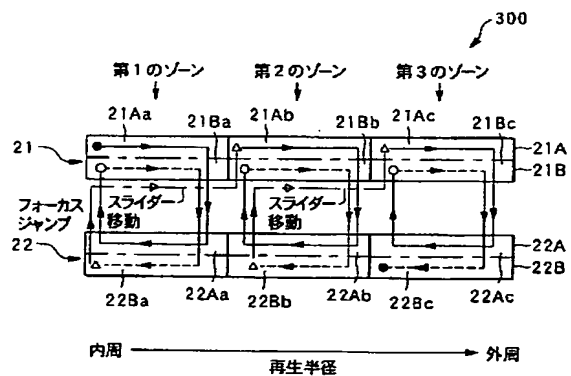
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)